

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006 ～ 2008

課題番号：18730465

研究課題名（和文）遠近方向の注意移動における非対称性の生起要因に関する研究

研究課題名（英文）An investigation about factors of asymmetrical switching of attention in three-dimensional space

研究代表者 木村 貴彦（KIMURA TAKAHIKO）
（大阪大学・人間科学研究科・助教）

研究者番号：80379221

研究成果の概要：実際空間と立体視による空間という 2 種類の空間を用いてそれぞれの空間内での視覚的注意特性について検討された。注意を向けるための手がかりの提示時間の長短によって反応に違いがみられ、観察者動態で、手がかりの提示時間が長い場合には「遠くから近く」が「近くから遠く」よりも反応時間が短くなった。また、立体視空間においては、遠近のいずれの空間においても課題が複雑な場合には課題が単独の場合と比べて反応時間が遅延することが示された。

交付額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2006年度 | 1,500,000 | 0 | 1,500,000 |
| 2007年度 | 1,200,000 | 0 | 1,200,000 |
| 2008年度 | 800,000 | 240,000 | 1,040,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,500,000 | 240,000 | 3,740,000 |

研究分野：認知心理学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：実験系心理学・認知科学・注意・三次元空間

1. 研究開始当初の背景

注意研究の多くは二次元平面上で行なわれており、実際の行動空間である三次元空間における注意特性に関する研究は非常に少ない。特に三次元空間において注意がどのように配分され、情報処理にどのように貢献しているのかについては動的環境内における視覚機構の理解にとって極めて重要である。本研究では三次元空間における注意移動の非対称性の生起メカニズムに関する検討を行なうことを目的としている。これによって、注意移動の非対称という現象のメカニズムを解明し、実際場面におけるインターフェイ

スの設計や構築における安全性への提言を目指す。さらに、三次元空間における注意特性は現実場面での人間の情報処理と密接に関係することから、観察者の動態時と静態時の各条件での結果を比較することで注意機構に対して観察者の行動が持つ役割について詳細に検討する。

2. 研究の目的

(1) 注意移動特性の非対称性における生起メカニズムの解明

三次元空間での注意移動の非対称性における生起メカニズムについての検討を行な

う。これまでに三次元空間において注意が「遠くから近く」へ移動する方が「近くから遠く」へ移動するよりも効率が良いことが示されてきたが（例えば，Downing & Pinker,1985; Miura, Shinohara & Kanda, 2002），その生起要因については明らかではない。本研究の第一の目的はその生起メカニズムに関する検討を行なうことである。特に観察者が前進移動している場合に上述の注意移動の非対称性が顕著になることが示されているため，観察者の動態時と静態時の各条件での結果を比較することで注意機構に対して観察者の行動が持つ役割について詳細に検討する。

(2) 注意切り替え特性の時間的特性

注意の働きが時間的な影響を受けることが知られている（例えば，二次元平面での Nakayama & Mackeben,1989）。しかしながら，三次元空間における刺激提示のタイミングといった時間的要因が三次元空間での注意移動の非対称性に及ぼす影響について検討したものはない。そこで，本研究では刺激提示時間を操作することが注意移動特性にとってどのような効果を持つのかについて検討された。

3. 研究の方法

実際空間での注意切り替え特性について，空間手がかり法 (Posner, Nissen, & Ogden, 1978) を用いて注意移動の制御を行なう。これは，標的となる刺激の提示される前に，空間的位置に関する情報を手がかり刺激としてあらかじめ与えておき，その手がかり通りに標的が提示される場合と，手がかりとは反対の方向に標的が提示される場合のそれぞれに基づいて注意の移動効率を検討するものである。また，その際に，観察者動態と静態を設けた上で手がかり刺激の時間を制御し，その時間的特性を検討した。

また，立体視空間での注意特性について検討するために，ハーフミラーによって2つのモニタ上の刺激像を虚像として投影する装置を構築し，動態を模擬した奥行き方向への光学的流動を提示することが可能とした。

4. 研究成果

(1) 手がかり刺激の時間的特性と奥行き方向での注意移動の異方性について

先行手がかり提示時間が，三次元空間内での注意特性についてどのような影響を及ぼすのかについて先行手がかりの反応時間に対する影響を指標として，実際空間内で検討を行った。具体的には，手がかり提示後に標的の刺激が提示されるが，その際に正しい空間的

位置に標的の刺激が提示される場合と，逆の位置に標的の刺激が提示される場合があった。加えて，先行手がかりの提示時間が 200ms と 600ms の条件が設けられた。その結果，提示時間が 200ms の場合には手がかりの効果が見られなかったのに対して，提示時間が 600ms の場合は手がかりの効果が見られた。また，標的の刺激が先行手がかりとは逆の位置に提示された場合に反応時間の遅延が示された。先行手がかりの提示時間の長短によって手がかりの効果が異なったことから，豊富に奥行き情報が存在する実際空間と制限された奥行き情報を利用する仮想空間での注意配分の時間特性に違いが見られる可能性を示唆している。

(2) 観察者動態と静態について

実際の三次元空間内における視覚的注意に関して，特に遠近方向での視覚的注意の切り替えにおける時間的特性を観察者静態と動態の両事態で検討した。先行手がかり法を用いた結果，観察者静態では（図1），いずれの要因も有意ではなく，手がかり提示時間と注意切り替え方向は反応時間に影響を与えなかった。一方，観察者動態では（図2），手がかり提示時間と切り替え方向の主効果が有意であったが，交互作用はみられなかった。すなわち，手がかり提示時間が 200ms の時よりも 600ms の時に注意切り替えを伴う反応時間が遅延しており，切り替え方向において，「遠くから近く」が「近くから遠く」よりも短くなることが示された。これらのことは観察者動態と静態によって時間的特性が異なる様相を有することを示唆している。

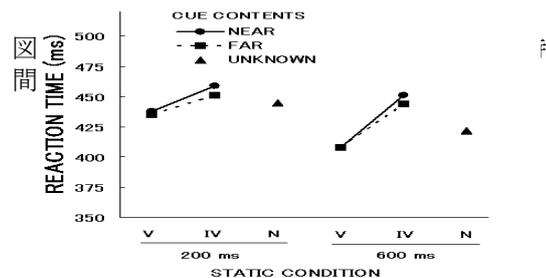


図1 観察者静態時における手がかり提示時間ごとの注意切り替え

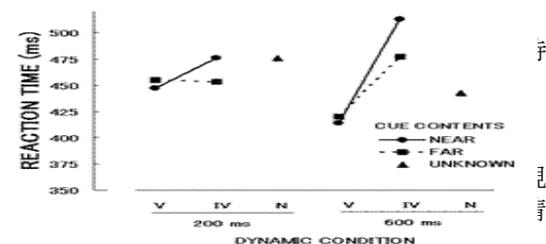


図2 観察者動態時における手がかり提示時間ごとの注意切り替え

(3) 仮想空間における特徴について

両眼視差を用いた仮想空間内における視覚的注意について、実空間へ虚像を用いた情報を提示する手法であるヘッドアップディスプレイの手法の実現に向けた基礎的検討として、運動事態を想定した周辺視野での光学的流動刺激提示の際に遠い空間と近い空間で生起する事象に対する反応の違いを検討した。その結果、遠近のいずれの空間においても課題が複雑な場合（連続的に課題を行うことが求められた場合）に課題が単独の場合と比べて反応時間が遅延することが示された（図3）。

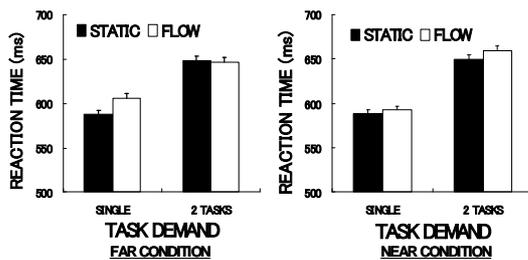


図3 課題に対する平均反応時間

(4) まとめ

実空間と仮想空間の2種類の三次元空間内において、視覚的注意特性を検討したものはこれまでになく、基礎的知見としても実際の知見としても有用な知見を蓄積したと考えられる。また、注意が空間に向けられる時に用いられる手がかりの提示時間についての検討を観察者が動態と静態の両条件を用いて行っていることから、特に交通場面での高度情報化によるドライバに対する負担について、例えばカーナビゲーションやヘッドアップディスプレイなどの情報機器の設置と使用の安全性に関する貢献が期待できる。

今後は本研究でもって明らかにされた三次元空間での注意特性についての検証を進めるために、多様な条件を設定して詳細に検討を進めていかねばならない。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計9件)

①査読あり Kimura, T., Miura, T., Doi, S., and Yamamoto, Y. (in press) Effects of self-motion on attention in real 3-D space. *Acta Psychologica*

②査読あり Xia, R., Fukushima, M., Doi, S., Kimura, T., and Miura, T. (in press) Attentional processing of location and color cues during driving. *Scandinavian*

Journal of Psychology.

③査読無し 木村貴彦・福嶋正人・三浦利章・土居俊一 (2008) 手がかり提示時間が遠近方向の注意移動に及ぼす影響 日本心理学会第72回大会発表論文集 719.

④査読あり Xia, R., Fukushima, M., Doi, S., Kimura, T., and Miura, T. (2008) Influence of peripheral environment luminance and visual performance on shifts of depth attention in three-dimensional space. *Journal of Mechanical Systems for Transportation and Logistics*, 1, 55-64.

⑤査読あり 木村貴彦・三浦利章・土居俊一 (2007) 三次元空間における注意資源配分—判断難易度からの検討— 心理学研究, 78, 133-139.

⑥査読無し 福嶋正人・夏如艇・土居俊一・木村貴彦・三浦利章 (2007) 運転者の奥行き注意特性に及ぼす表示色の影響 日本機械学会交通・物流部門第16回大会論文集 07-51, 271-274.

⑦査読無し 木村貴彦・緑川直幸・篠原一光・三浦利章 (2006) 立体視空間内での課題遂行における光学的流動の影響 日本心理学会第70回大会発表論文集 764.

⑧査読無し 緑川直幸・木村貴彦・三浦利章 (2006) 遠近注意移動に光学的流動と課題負荷が及ぼす影響 日本心理学会第70回大会発表論文集, 753.

⑨査読無し 福嶋正人・土居俊一・木村貴彦・三浦利章 (2006) 運転場面における運転者の奥行き注意特性の解析 第21回生体・生理工学シンポジウム論文集, 69-72.

[学会発表] (計11件)

①福岡万妙子・土居俊一・木村貴彦・三浦利章 (2008年11月22日) 福岡万妙子・土居俊一・木村貴彦・三浦利章 日本人間工学会中国四国支部第41回大会 県立広島大学

②木村貴彦・福嶋正人・三浦利章・土居俊一 (2008年9月21日) 手がかり提示時間が遠近方向の注意移動に及ぼす影響 日本心理学会第72回大会 北海道大学

③Xia, R., Fukushima, M., Doi, S., Kimura, T., and Miura, T. (2008/5/30) Effect of the color configurations of cue and stimuli on depth visual attention of drivers. The SCME2008 Second International Symposium

on Complex Medical Engineering, Kagawa,
Japan

④福嶋正人・夏如艇・土居俊一・木村貴彦・三浦利章（2007年12月14日）運転者の奥行き注意特性に及ぼす表示色の影響日本機械学会 交通・物流部門第16回大会（TRANSLOG2007）川崎産業振興会館

⑤木村貴彦・福嶋正人・三浦利章・土居俊一（2007年12月8日）三次元空間内での視覚的注意の時間的特性 日本基礎心理学会第26回大会 上智大学

⑥夏如艇・福嶋正人・土居俊一・木村貴彦・三浦利章（2007年12月1日）運転中を想定した三次元空間での若年者・視力低下者・高齢者奥行き注意特性の解析 香川大学

⑦Xia, R., Fukushima, M., Doi, S., Kimura, T., and Miura, T. (2007/9/19) Characteristic of depth attention when observer is in dark field. International Conference on Instrumentation, Control and Information Technology (SICE 2007), Kagawa, Japan

⑧Kimura, T., Midorikawa, N., and Miura, T. (2007/7/6) The effects of optic flow and task demand on attention task in 3-D space. 10th European Congress of Psychology (ECP) Prague, Czech Republic.

⑨福嶋正人・土居俊一・木村貴彦・三浦利章（2006年11月18日）運転場面における運転者の奥行き注意特性の解析 第21回生体・生理工学シンポジウム 鹿児島県民交流センター

⑩木村貴彦・緑川直幸・篠原一光・三浦利章（2006年11月5日）立体視空間内での課題遂行における光学的流動の影響 日本心理学会第70回大会 九州大学

⑪緑川直幸・木村貴彦・三浦利章（2006年11月5日）遠近注意移動に光学的流動と課題負荷が及ぼす影響 日本心理学会第70回大会 九州大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

木村 貴彦 (KIMURA TAKAHIKO)

(大阪大学・人間科学研究科・助教)

研究者番号：80379221